

Interaction Effects of Seed Source, Culture, and Pest Management on Growth of *Juglans nigra* in Plantations

By W. A. GEYER and G. RINK

Forestry, Throckmorton Hall, Kansas State University, Manhattan, KS 66506, USA
FAX 913-532-5894, e-mail WGEYER@OZ.OZNET.KSU.EDU and
USDA Forest Service, Timber Lake Conservation Center, Estacada, OR 97023, USA

(Received 27th January 1998)

Abstract

Several cultural treatments were applied to black walnut trees from five seed sources in a southern Illinois plantation. After 17 years, height and diameter results indicated that trees of the southern sources provided the best growth. Of all the treatments tested, only interplanting with autumn-olive with corrective pruning increased height and diameter. Increased height was first apparent at five years after planting, with the best trees being three meters tall. Autumn-olive treatments stimulated an average increase of 33% in walnut tree height compared with noninterplanted. Other single treatments (close spacing, annual seasonal spraying with benomyl and carbaryl insecticides, corrective pruning or application of 12-12-12 fertilizer) had no significant effect on height. Also, at 10 years of age, trees with the corrective pruning treatment and those from the northern sources in all treatment combinations had the most favorable form.

Key words: Black walnut, autumn-olive, provenance, seed source, interplanting, cultural treatments.

FDC: 232.12; 181.65; 237.4; 237.52; 24; 414.12; 537; 561; 176.1; *Juglans nigra*; 176.1 *Elaeagnus umbellata*; (773).

1. Introduction

The natural range of black walnut (*Juglans nigra* L.) extends from the eastern United States west to South Dakota and east Texas (Figure 1). Genetic variation throughout this extensive range provides great potential for selection of superior growing stock (BRESNAN *et al.*, 1994).

The general pattern that trees originating from southern sources grow faster than trees of northern origins has been observed with preliminary guidelines presented for seed collection and of planting black walnut for various parts of its range (BEY, 1973; CLAUSEN, 1983; DENEKE *et al.*, 1987; RINK *et al.*, 1982; BRESNAN *et al.*, 1994). Effects of fertilization, spacing, and interplanting were described by PONDER (1983) and PONDER and BAINES (1988). FUNK *et al.* (1979) and PONDER and BAINES (1988) reported that interplanting black walnut with autumn-olive *Elaeagnus umbellata* THUNB.), a nitrogen-fixing species, significantly increased walnut height and diameter growth. Although many studies have evaluated early growth and survival of black walnut, few have investigated the interactions of genetics and various cultural treatments. Further, no studies

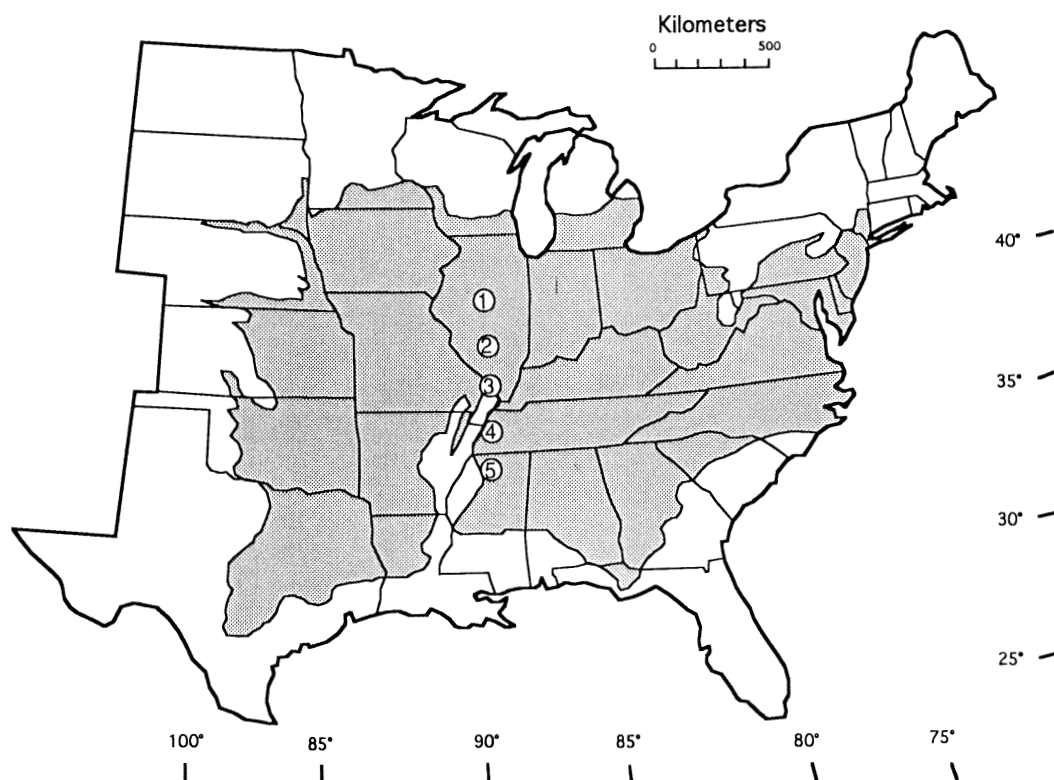


Figure 1. – Geographic location of black walnut seed sources. Plantation test site is near #3.

have been done on the impact of insects on the growth and form of walnut trees.

This study compared the effects of various cultural treatments and their interactions on growth and survival of black walnut trees from five geographic sources in a plantation after 17 years.

2. Materials and Methods

Black walnut seeds were collected in 1975 from trees in five areas north and south of Carbondale, Illinois USA, as follows: 1) 322 km (200 miles) north, 2) 161 km (100 miles) north, 3) local, 4) 161 km (100 miles) south, and 5) 322 km (200 miles) south of the outplanting site (*Figure 1*). At each site, 100 seeds were collected from each of 15 native trees and bulked for each of the five areas for a total of 1500 seeds. Sampled trees were of average or better form and were separated from each other by at least 91.5 m (300 ft.).

The seed from each source was cleaned and floated, with the latter being discarded. Fifteen hundred seeds from each collection were weighed in plastic bags and placed in the cooler at 2°C until spring, when they were sown in the nursery.

A planting was established at the Rattlesnake Ferry site on the Shawnee National Forest in Jackson County, southern Illinois. The soil at the site is Wakeland silt loam (coarse-silty, mixed, nonacid, mesic, Aeric fluvaquent). The site is nearly level and somewhat poorly drained, and a portion of area is subject to occasional spring flooding of 2- to 3-day durations. The site was plowed and disked in the fall in 1976, and trees were planted in the spring of 1977 at a spacing of 3.7 m. The planting design was a split-plot design with 5 blocks, 12 cultural treatments, 5 seed sources, 5 replicates, for a total of 25 trees per treatment plot – 5 trees per source per treatment in each block.

Cultural operations were selected to represent various intensities and combinations of managements. The specific treatments included: a) wide spacing of 3.7 m (12 ft x 12 ft); b) close spacing of 1.8 m x 3.7 m (6 ft x 12 ft); c) weed control with glyphosate and simazine at 5.60 kg/ha (5 lbs/A) in 1.52 m circles (5-ft diameter) for the first three years about two weeks prior to expected bud break; d) corrective pruning at ages 3 and 4 to remove forks and multiple tops; e) interplanting with autumn-olive within planting rows, leaving a spacing of 1.8 m x 3.7 m (6 ft x 12 ft) for all trees; f) fertilization at age three with NPK at 843 kg/ha (750 lbs/A), 12-12-12 fertilizer broadcast at 0.15 kg (0.34 lbs)/tree in 1.52 m (5-ft diameter)

spots; and g) pest management with general-purpose insecticide and fungicide (benomyl and carbaryl, respectively, at 2.8 g and 5.6 g 50% active ingredient) sprayed on trees monthly beginning about May 10, from the second through the fifth year.

Combinations of variables and intensities in the treatment groupings are shown in the following diagram.

The closely spaced treatments (#9 and #11) were thinned after the 1986 growing season in all blocks except 1 and 2, which were only partially cut because of flooding that year. The average diameters in these treatments were 4.11 cm and 6.25 cm, respectively. A thinning at that time was questionable, because stocking based upon the crown competition factor (CCF) (KRAJICEK *et al.*, 1961) was 75 and 105 for treatments #9 and #11, respectively. SCHLESINGER (1987), using the CCF guide for thinning black walnut (USDA, 1981) suggested that a thinning need not be conducted until a CCF factor of 110 has been reached.

After ten years, form of all trees was evaluated. Ratings in the evaluation system were as follows: 0 = excellent (straight tree with single strong leader, no scars or seams on bole, and well shaped crown); 2 = good (straight tree with single leader, no scars or seams); 4 = average (generally straight tree with single leader, minor sweep and/or minor scar or seam allowed); 6 = fair (tree with two or three leaders and some sweep, crook, and/or seams); 8 = poor (tree with no obvious leader and major sweep, crook, scars, and/or seams); 10 = impossible (tree with no obvious leader or with top breakage). A Chi-square test was applied to individual frequencies of tree form to determine the response probabilities to treatments, provenances, or blocks.

Height, diameter at breast height (Dbh), and survival were recorded at several ages but were used for the final analysis at age 17 in 1993. Data were subjected to variance analysis using the Mixed Model Procedure (SAS, 1982) using plot means. FISHER's Protected LSD test was used for mean separation of all the effects. Combinations of treatments and provenance interactions were compared. Correlation analyses were applied to height, diameter, and survival.

Aboveground tree biomass was estimated by the (BA x H)/2.5 parameter, where BA is basal area, and H is total height, thus giving a value for volume. This provides a relative index of biomass for each treatment or seed source. The tree biomass yields per hectare were compared; these were calculated as the product of the tree mean volume and percentage survival for each treatment and number of trees.

Treatment (code)	Treatment Number											
	1 Ctr	2 P	3 AP	4 AFP	5 All	6 A	7 F	8 M	9 Cs	10 AM	11 CsM	12 FM
Wide spacing	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x
Weed control	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Corr.prune (P)		x	x	x	x							
Intpt.olive(A)			x	x	x	x				x		
Fertilize (F)				x	x		x					x
Pest mngt. (M)					x			x		x	x	x
Close spc.(Cs)									x		x	

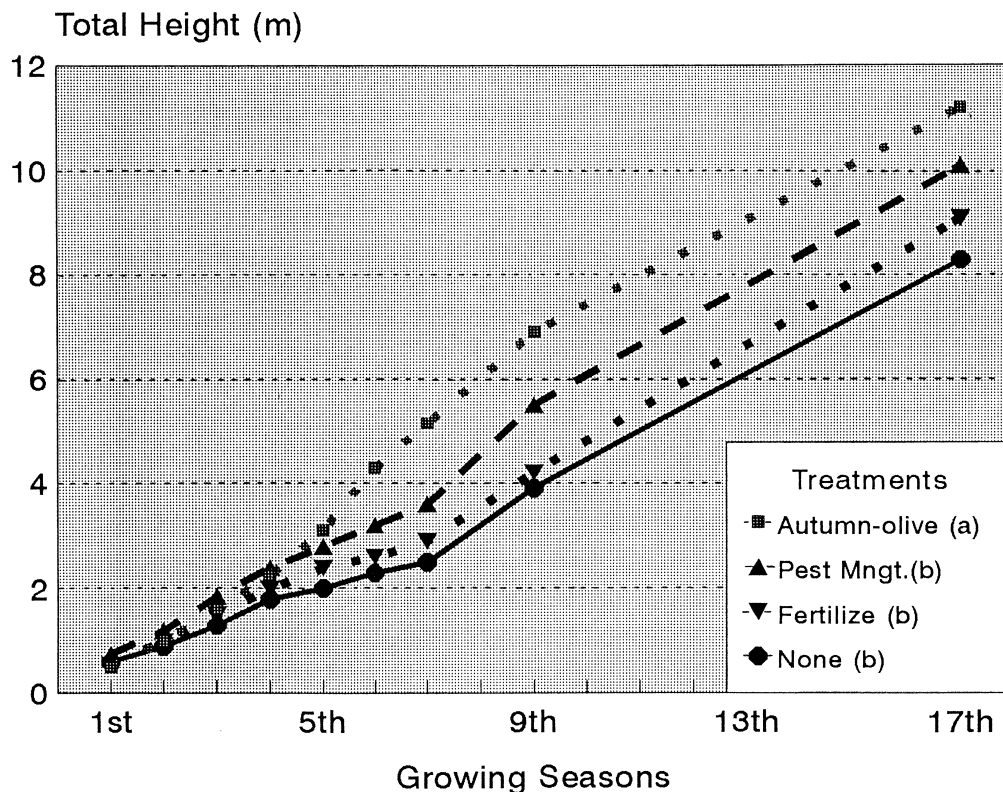


Figure 2. – Mean total height for basic treatments compared to the control of pure black walnut alone for all provenances combined.

3. Results and Discussion

3.1. Early growth

During the first few years, only slight differences in growth were related to the cultural treatments. In the first four years, a time of very rapid growth, pest management and interplanting had the greatest effect on height growth, followed by fertilization, and the control treatment (Figure 2). The slowest growing trees were from the northernmost seed sources. By the fifth year, autumn-olive provided the greatest growth stimulus (PONDER and BAINES, 1988). The more closely spaced trees at this early age were growing faster than the wider-spaced trees. Pest management reduced the populations of sucking insects and lepidopteran defoliators by $\frac{1}{2}$ compared to the unsprayed plots. The effect of spraying on other groups of insects was variable, depending on the time of year of pesticide application. Generally, trees of northern seed sources were observed to have fewer insects than trees of southern sources. Intensity of management (i.e., number of different treatments) had relatively little effect on growth.

3.2. Current growth

After 17 years, only the mixed-species treatments and geographic seed source appeared to improve tree growth (Tables 1 and 3). Significant differences were found for all sources of variation except blocking effects at the 5% level (Table 2). Treatment * provenance interactions were significant for height, but only at the 10% level for diameter or survival. The largest trees averaged nearly 13 m in total height and 15 cm in diameter; the overall plantation means were 10.1 m and 12.1 cm, respectively. Mean survival was 84%.

3.3. Treatments effects

Interplanting black walnut with autumn-olive appeared to significantly stimulate the height growth of black walnut trees

in comparison with all the other treatments (Table 1). The treatment combination of autumn-olive and pruning provided the greatest improvement, with trees averaging 52% taller than the average of the non-interplanted walnut (control); the differences were statistically significant. Although taller trees occurred in other treatments, they were not significantly different from the control. Spacing had no effect on tree height; trees in close-spaced and wide-spaced plots were the same height. Survival in the closely spaced walnut plots with 45 trees versus die regularly spaced-plots with 25 trees was significantly lower (57% – 45 tree basis) than in all other treatments because of the earlier thinning treatment.

Interplanting with autumn-olive alone increased growth by 33% (Figure 2). While it may be concluded that the enhanced soil nitrogen conditions created by the autumn-olive is responsible for the better growth, according to PONDER and BAINES (1988) soil macronutrients alone do not explain why trees mixed with autumn-olive grow faster than trees in the other treatments. Other possible effects of interplanting with autumn-olive include possible suppression of fungal organisms by ground litter. Such fungal organisms may decrease soil nitrogen availability. Neither fertilization nor pest management increased growth of the trees compared to the control. Perhaps the rate of fertilizer in this experiment was not high enough to compensate for increases in competing vegetation.

3.4. Seed source effects

Trees from the two southern black walnut seed sources (from western Tennessee – #4 and from northern Mississippi – #5) averaged 16% taller in height and 23% larger in diameter (1.5 m and 2.5 cm, respectively) than the trees from the two northern sources (Table 3 and Figure 3). When compared to the local source (from the southern tip of Illinois – #3), the most northerly source (1) was 15% shorter and the most southerly

Table 1. – Height, diameter, survival, and yield of black walnut 17 years after outplanting and cultural treatments ¹⁾.

Treatments ²⁾	Measurements ³⁾			Biomass ⁴⁾	
	Height (m)	Diameter (cm)	Survival (%)	Tree (m ³)	Yield (m ³ /ha)
Autumn-olive + prune	12.8a	15.2a	94.4a	0.095a	65.8a
Autumn-olive + management	11.3ab	13.9abcd	96.8a	0.055bcde	54.5ab
Autumn-olive	11.2ab	13.6abcd	89.6a	0.072abc	48.2abcd
Autumn-olive + fertilize + pest management + prune	11.0abc	13.9abcd	83.4a	0.077ab	52.3abc
Autumn-olive + fertilize + prune	10.5bc	12.9abcd	92.8a	0.064abcd	44.7abcde
Pest management	10.1bcd	11.4bcde	96.0a	0.041cde	28.6cdef
Close spacing + pest management	9.4bcd	11.1de	59.1bc	0.040cde	33.1bcdef
Fertilize + pest management	9.4bcd	11.3bcde	82.4a	0.039cde	25.3def
Fertilize	9.1bcd	11.3bcde	92.8a	0.040cde	27.0cdef
Prune	9.1cd	10.9e	91.2a	0.036cde	23.9def
Close spacing	8.4d	9.4e	55.1c	0.025e	17.6f
None (control)	8.4d	9.8e	79.2ab	0.029de	19.5ef
Means	10.1	12.1	84.4	0.0494	29.5

¹⁾ All seed sources combined.

²⁾ All treatments had weed control in the first 3 years; Close spac. = 1.8 m x 3.7 m, other 3.7 m x 3.7 m; management for pests.

³⁾ Treatment means followed by a common letter do not differ significantly at the 5% level according to FISHER's Protected LSD test.

⁴⁾ Tree biomass solid wood volume yield based upon mean (basal area X height)/2.5 x percentage of survival X number of trees per hectare of 730 or 1492; an indication of relative productivity between treatments.

source (5) was 6% taller. These results confirm previous reports showing that trees from south of a planting area grow faster than trees from local or more northern sources. Of the many combinations of treatments and provenances (seed sources), trees in all the treatments with autumn-olive were significantly taller (mean of +35%) and larger in diameter (+42%) than the noninterplanted walnut for all five sources compared. No distinct pattern was found for seed source survival. Only the far northern source had significantly lower survival at 80.1% compared to the average survival of the other four sources (85.5%).

We found that aboveground biomass volume, expressed as solid wood area yields, varied much more among treatments and seed sources than might be expected from the simple tree dimensions measured. The greater differences among the cultural treatments and geographical provenances from which trees originated (Tables 1 and 3) were highly significant. For example, using proportional values for comparison of the pure black walnut, our control, (Figure 3) against other treatments, the best treatment (autumn-olive + corrective pruning) was 152% greater than the control for the dimensions of Dbh and height but 337% greater in biomass volume yield (m³/ha). And

Table 2. – Levels of significance for mean height, diameter, and survival of black walnut by source of variation.

Source of variation	P > F		
	Height	Diameter	Survival
Treatment	0.0043	0.0007	0.0049
Provenance	0.0001	0.0001	0.0296
Treatment*provenance	0.0006	0.1088	0.1009

Table 3. – Height, diameter, survival, and yield of black walnut by seed source ¹⁾.

Seed source # and location	Measurements ²⁾			Biomass ³⁾	
	Height (m)	Diameter (cm)	Survival (%)	Tree (m ³)	Yield (m ³ /ha)
# 1 is 322 km north	8.9a	10.3a	80.1a	0.031a	17.9a
# 2 is 161 km north	9.7b	11.3b	82.6b	0.042b	24.1b
# 3 is local	10.2c	12.2c	86.4b	0.049b	30.1c
# 4 is 161 km south	10.7cd	13.3d	86.2b	0.062c	37.6d
# 5 is 322 km south	10.8d	13.3d	86.7b	0.063c	37.5d
Means	10.1	12.1	84.4	0.0494	29.5

¹⁾ All treatments combined.

²⁾ Treatment means followed by a common letter do not differ significantly at the 5% level according to FISHER's protected LSD test.

³⁾ Solid wood biomass volume yield based upon mean (basal area X height)/2.5; yield is tree biomass X percentage of survival X number of trees per hectare of 730 or 1492; an indication of relative productivity between treatments.

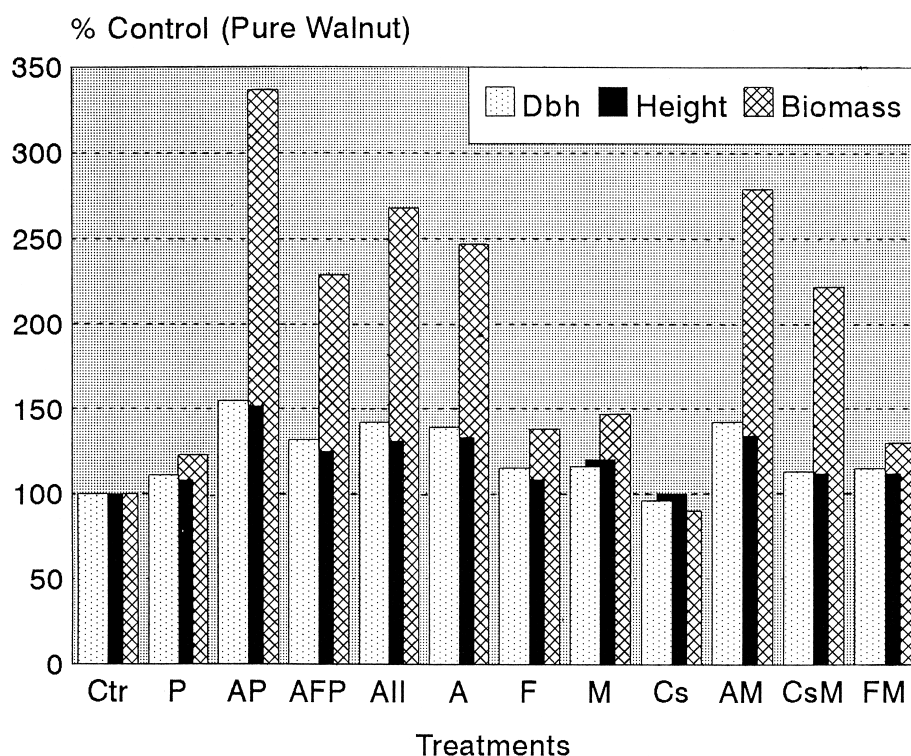


Figure 3. – Tree growth characteristics by treatments.

the best seed source (Figure 4) from the farthest south – #5) was 108% greater in tree dimensions than the local source but 125% greater in biomass yield (m³/ha).

3.5. Interaction

Only treatment * provenance interactions for height were significant at the 5% level (Table 2). Diameter and survival interactions showed a strong trend for a significant relationship with provenance, but these differences were not significant. SCHLESINGER and WILLIAMS (1984) found improved height

growth of walnut when interplanted with autumn-olive on all tested sites, with growth being comparable to that on the best sites without autumn-olive for the first 13 years. In our study, walnut trees interplanted with autumn-olive were nearly the same height regardless of provenance; however, treatments without autumn-olive showed a marked trend toward increasing height from the more northerly to the southernmost sources, and most differences were significant at the 5% level (Figure 5). This was not true for the control treatment of pure black walnut or those only fertilized but was true for most of

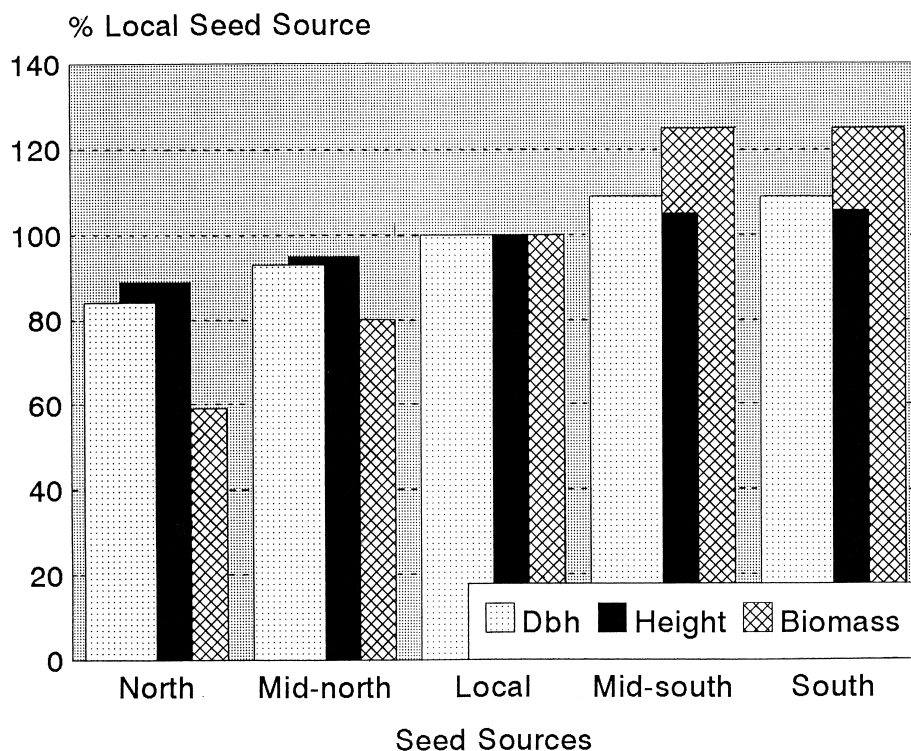


Figure 4. – Tree growth characteristics by seed source.

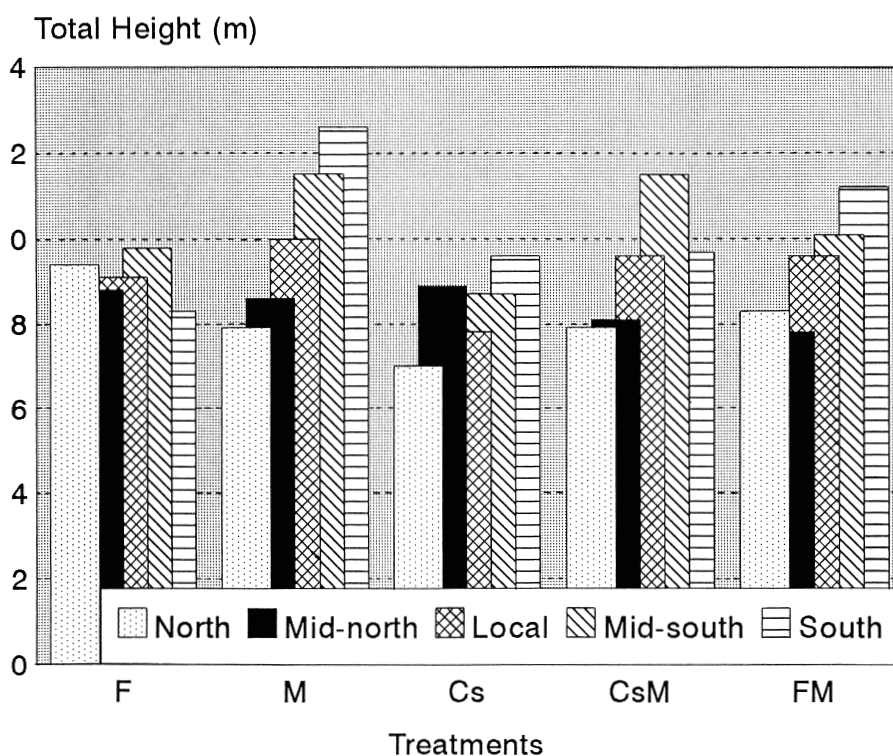


Figure 5. – Relationship of treatments without autumn-olive with provenance for black walnut.

the treatments (pruning, pest management, close spacing with or without pest management, or fertilization + pest management).

3.6. Tree form

The Chi-square tests for tree form after 10 years were highly significant for treatments and provenances (Tables 4, 5). Of the six tree form categories, the single leader classes (2, 4) compris-

ed 14.4%, those with multiple leaders (6) 50.1%, those with severe defects (8) 21.4%, and those having no obvious chance (10) for commercial use 9.9%. Only 4.3% of the trees were dead. When the three best tree form categories (2, 4, 6 – good, average, and fair) were evaluated for each treatment (Table 4), the lowest amount of acceptable trees were in the control (none – black walnut only) and fertilizer treatments, 49% and 48%, respectively. Autumn-olive, close spacing, pest management,

Table 4. — Tree form type (%) by treatment at 10 years.

Treatments	Tree form / code					
	Good 2	Avg. 4	Fair 6	Poor 8	Imp 10	Dead 12
Autumn-olive + prune	2.4	18.4	57.6	16.8	4.0	0.8
Autumn-olive + pest management	0.8	9.6	57.6	24.0	5.6	2.4
Autumn-olive	1.6	7.2	47.2	28.8	8.0	7.2
Autumn-olive + fertilize + pest management + prune	0.8	14.5	49.2	15.3	5.6	13.8
Autumn-olive + fertilize + prune	4.0	14.4	58.4	15.2	5.6	2.4
Pest management	0.8	17.6	52.0	20.0	9.6	0
Close spacing + pest management	0.4	14.2	58.2	20.0	6.7	0.4
Fertilize + pest management	0.8	8.8	45.6	28.0	16.0	0.8
Fertilize	0	10.4	37.6	32.0	18.4	1.6
Prune	1.6	16.0	51.2	16.8	10.4	4.0
Close spacing	2.2	12.9	46.2	22.7	12.4	3.6
None (control)	0	12.0	36.8	16.8	16.8	17.6
Means	1.3	13.1	50.1	21.4	9.9	4.3

Chi-square 221.066 and probability 0.0001

and pruning alone treatments respectively had 56%, 61%, 70% and 69% acceptable trees. The five autumn-olive treatments had an average of 68% of trees in the three acceptable categories and were comparable to pest management and pruning treatments.

Differences among provenances were evident for these same three best form categories (Table 5). When the two best single leader forms were compared, the two northern sources were better than the two southern sources (19% vs 10%), but also provided the shortest trees (Table 3). Similar findings were found for 17-year old green ash provenances grown in Kansas (BRESNAN, 1995).

3.7. Correlation analysis

A strong relationship was found between height and diameter at 17 years of age for all treatments and seed sources

combined, but not between height and survival. The plots with the tallest mean tree heights had the largest diameters, with a correlation coefficient of $r = 90.5\%^{**}$. Within seed sources, this relationship did not exist.

4. Conclusions

This study was designed to evaluate the interactions of cultural practices and seed source and their contributions to observed black walnut growth responses. We can conclude from our research data for interplanting black walnut with autumn-olive, that strategies for the decreasing rotation length of black walnut can be accomplished. Intermixing autumn-olive with the walnut significantly increased growth. In addition, selecting the correct seed source is of great importance, because the southern sources were tallest but did not necessarily have the best tree form. Intensity of management

Table 5. — Tree form type (%) by provenance at 10 years.

Provenance	Tree form / code					
	Good 2	Avg. 4	Fair 6	Poor 8	Imp. 10	Dead 12
North	3.2	16.2	42.4	20.6	11.8	5.9
Mid-north	1.8	16.5	45.6	20.3	10.6	5.3
Local	0.3	13.8	55.3	19.7	7.4	3.5
Mid-south	0.6	9.1	55.2	23.9	7.1	3.9
South	0.6	9.7	52.1	22.4	12.6	2.7
Means	1.3	13.1	50.1	21.4	9.9	4.3

Chi-square 58.037 and probability 0.0001

(i. e., number of treatments) had no significant effect on growth of trees from various sources. Those treatments and seed sources with larger trees produced greater biomass on an area basis, while survival remained the same.

Corrective pruning should improve log quality and the value of the main stem. We evaluated this practice at 10 years of age to see if it was justifiable and found that the pruning treatment improved tree form as compared to many of the other treatment combinations that involved additional care. Log quality could not be evaluated at a later age because the site was severely flooded in 1993, which killed many of the trees.

Acknowledgments

This research was initiated by USDA Forest Service scientists at the former Forestry Sciences Laboratory in Carbondale, Illinois. Authors of this paper gratefully acknowledge their sharing of this effort. This is contribution no. 97-293-J from the Kansas Agricultural Experiment Station, Kansas State University, Manhattan, Kansas 66506.

Pesticide disclaimer

This publication reports research involving pesticides. It does not contain recommendations for their use, nor does it imply that the uses discussed here have been registered. All uses of pesticides must be registered by appropriate State and (or) Federal agencies before they can be recommended.

Literature

BEY, C. F.: Growth of black walnut trees in eight midwestern states – a provenance test. USDA For. Serv. Res. Pap. NC-91. 7 p. (1973). — BRESNAN, D.: Variation among green ash of differing geographic origins

outplanted in Kansas. Jour. Arboriculture **22**(3): 113–116 (1996). — BRESNAN, D., RINK, G., DIEBEL, K. and GEYER, W.: Black walnut provenance performance in seven 22-year-old plantations. Silvae Genetica **43**(4): 246–252 (1994). — BYRNES, W. R., KRAJICEK, J. E. and WICHMAN, J. R.: Black walnut as a crop. Black Walnut Symposium. Carbondale IL on Aug. 14 to 15, 1973. North Central Forest Experiment Station, USDA For. Serv. Gen. Tech. Rep. NC-4. 114 p. (1973). — CLAUSEN, K. E.: Performance of black walnut provenances after 15 years in 7 Midwestern plantations. In: Proc. 3rd North Ctr. Tree Improv. Assoc. pp. 24–33 (1983). — DENEKE, F. J., FUNK, D. T. and BEY, C. F.: Preliminary seed collection zones for black walnut. USDA For. Serv., Northeast Area State and Private For. NA-FB/M-4. 5 p. (1987). — FUNK, D. T., SCHLESINGER, R. C. and PONDER JR., F.: Autumn-olive as a nurse crop for black walnut. Bot. Gaz. **140** (Suppl.): 110–114 (1979). — KRAJICEK, J. E., BRINKMAN, K. A. and GINGRICH, S. F.: Crown competition – a measure of density. For. Sci. **7**: 35–42 (1961). — PONDER JR., F.: Recognizing suitable walnut sites. Walnut Counc. Bull. **8**(2): 9 (1981). — PONDER JR., F.: Effect of autumn-olive on the mineral composition of black walnut leaves. Commun. in Soil Sci. Plant Anal. **14**: 1253–1263 (1983). — PONDER JR., F. and BAINES, D. M.: Growth and nutrition of planted black walnut in response to several cultural treatments. In: Proc. 5th Cent. Hards. For. Conf. on April 15 to 17 1985. Urbana-Champaign, IL. pp. 15 to 17 (1988). — RINK, G., FUNK, D. T., WILLIAMS, R. D., RUSSEL, T. E. and LEMMIEN, W.: Provenance more important than nursery environment to survival and growth of black walnut. Proc. Nor. Am. Forest Biology Workshop **7**: 152–159 (1982). — SAS Institute Inc.: SAS user's guide statistics. Cary, NC. 584 p. (1982). — SCHLESINGER, R. C.: The effects of crowding on *Juglans nigra* growth. In: IUFRO International Interdivisional Conf. on Thinning. Part II. Moscow-Riga USSR. Sept. 9 to 17. 1985. pp. 3–13. (1987). — SCHLESINGER, R. C. and WILLIAMS, R. D.: Growth response of black walnut to interplanted trees. For. Ecol. and Manage. **9**: 235–243 (1984). — USDA Forest Service: Quick reference for thinning black walnut. North Central Forest Experiment Station, State & Private Forestry, Forest Service, USDA, US Govt. Printing Office, 32 p. (1981).

Buchbesprechungen

Biologische Grundlagen der Pflanzenzüchtung. Ein Leit-faden für Studierende der Agrarwissenschaften, des Gartenbaus und der Biowissenschaften. Von W. ODENBACH (Hrsg.). 1997. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin. ISBN 3-8263-3096-X. 395 Seiten mit 175 Abbildungen, davon 33 farbig, und 45 Tabellen. Broschiert DM 98,—/öS 715,—/sFr 90,50.

Die eigentlich unnötige Trennung von Biologie und Agrarwissenschaften wird bereits jedem Studenten aufgefallen sein, der sich mit der Genetik von Nutzpflanzen intensiver beschäftigen möchte. Daher ist das vorliegende Buch geradezu vorbildhaft zu nennen, da bereits im Titel um eine Integration von biologischen Grundlagen in die praktische Pflanzenzüchtung geworben wird. Dieses Bestreben hat sich auch auf die Auswahl des Autorenkollektivs ausgewirkt, indem renommierte Wissenschaftler sowohl von agrarwissenschaftlichen als auch von biologischen Fakultäten vertreten sind. Somit besteht natürlich eine Gefahr der Heterogenität in der Darstellung von Information, die jedoch durchaus für eine erfolgreiche Umsetzung des Zieles der Zusammenführung beider Disziplinen in Kauf genommen werden kann. In insgesamt 12 Kapiteln wird dem Leser der Weg der Entstehung von Kulturpflanzen, ihre Anpassung an die Umwelt sowie physiologischen und molekularen Grundlagen der Ertragsleistung von Kulturpflanzen

deutlich gemacht. Dabei werden Themen wie Biologie von Fortpflanzung und Vererbung genauso interessant dargestellt wie die notwendigen Grundlagen der molekularen, klassischen sowie der Cytogenetik. Abschließende Kapitel behandeln die Themen, durch die die praktische Pflanzenzüchtung in der Öffentlichkeit in Gerede gekommen ist. Zunächst werden die 'klassischen' Techniken (Anwendung von mutagenen Strahlen und Chemikalien) zur Erzeugung von genetischer Variation vorgestellt, die, von der Öffentlichkeit scheinbar unbemerkt, an Genen von Pflanzen angreift und bereits schon seit Jahrhunderten für die Pflanzenzüchtung genutzt wird. Im 11. Kapitel schließlich werden neuartige bio- und gentechnologische Verfahren dargestellt, die das gleiche Ziel, nämlich die Erzeugung von genetischen Variationen verfolgen. Im Schlußkapitel wird die Verwendungsmöglichkeit von molekularen Markern, die für eine Genomkartierung entwickelt werden, für die praktische Pflanzenzüchtung diskutiert. Insgesamt gesehen bietet das vorliegende Buch für die Vermittlung von biologischen Grundlagen in der Pflanzenzüchtung eine wichtige Alternative zu klassischen Lehrbüchern. Dem interessierten Studenten aber auch dem in der Forschung praktisch tätigen Wissenschaftler ist dieses Buch als Informationsquelle und Nachschlagewerk sehr zu empfehlen.

M. FLADUNG (Grosshansdorf)

Gebietsfremde Pflanzenarten. Auswirkungen auf einheimische Arten, Lebensgemeinschaften und Biotope, Kontrollmöglichkeiten und Management. Umweltforschung in Baden-Württemberg. Herausgegeben von R. BÖCKER, H. GEBHARDT, W. KONOLD und S. SCHMIDT-FISCHER. 1995. Verlag ecomed, Landsberg am Lech. ISBN 3-609-69410-6. 215 Seiten. Paperback DM 68,-.

Seit Jahrhunderten werden Pflanzenarten für Nutz- und Zierzwecke in Gebiete importiert und dort kultiviert, in denen sie ursprünglich nicht heimisch sind. Bei diesen gebietsfremden Pflanzenarten unterscheidet man Archäphyten, die vor dem Jahr 1500, und Neophyten, die danach eingebürgert wurden. Man hat errechnet, daß mindestens 12000 Sippen gezielt importiert oder unbeabsichtigt eingeschleppt wurden. Nur wenige Arten entwickelten sich aufgrund ihres starken Ausbreitungs- und Konkurrenzverhaltens zu „Problemarten“. Sie können negative Auswirkungen auf heimische Pflanzengemeinschaften haben, sie bedrängen und stellenweise auch unterdrücken. Hieraus entstehen beispielsweise Konflikte mit dem Naturschutz. Zur Versachlichung der oft kontrovers geführten Diskussionen über gebietsfremde Pflanzenarten sowie zur Vermittlung neuer Erkenntnisse veranstalteten die Akademie für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg und das Umweltministerium in Stuttgart gemeinsam mit dem Institut für Landschafts- und Pflanzenökologie der Universität Hohenheim im September 1994 ein Symposium zum Thema „Neophyten – Gefahr für die Umwelt?“. Die 18 Tagungsbeiträge sind im vorliegenden Band veröffentlicht. Aus forstlicher Sicht sind besonders erwähnenswert der einleitende Beitrag von H. SUKOPP zur Terminologie „Neophyten und Neophytismus“ sowie die Behandlung der Themen „Ausbreitung nicht-heimischer Gehölzarten als Problem des Naturschutzes“ (I. KOWARIK), „Beispiele der Robinien-Ausbreitung in Baden-Württemberg“ (R. BÖCKER), „Zur Aus- und Verbreitung neophytischer Gehölze in Südwestdeutschland mit besonderer Berücksichtigung der Douglasie (*Pseudotsuga menziesii*)“ (D. KNOERZER, U. KÜHNEL, K. THEODOROUPOULOS, A. REIF). Von den über 3100 nichtheimischen Gehölzarten, die in Deutschland kultiviert werden, sind bisher nur wenige problematisch geworden, beispielsweise die Robinie (*Robinia pseudoacacia*), die Spätblühende Traubenkirsche (*Prunus serotina*) und stellenweise der Götterbaum (*Ailanthus altissima*). Die einheimische Schwarzpappel (*Populus nigra*) ist durch Einkreuzung anderer Pappel-Arten oder -Sorten gefährdet. – Weitere Beiträge befassen sich mit der Biologie, Ökologie und den praktischen Möglichkeiten der Eindämmung von konkurrenzstarken Neophyten, wie etwa dem Indischen Springkraut (*Impatiens glandulifera*), dem Riesenbärenklau (*Heracleum mantegazzianum*), den Goldruten-Arten (*Solidago* sp.) und den verschiedenen Knöterich-Arten (*Reynoutria* sp.). Insgesamt geben die Beiträge wertvolle und ausführliche Informationen über Neophyten.

B. R. STEPHAN (Grosshansdorf)

Baumkunde. Band 1. Von W. KOCH (Hrsg.). 1996. IHW-Verlag, Eching. ISBN 3-930167-15-8. 167 Seiten. DM 78,-.

Mit dem 1. Band „Baumkunde“, beginnt eine Buchreihe, die Wissen über Bäume und Sträucher in zusammenhängenden Darstellungen vermitteln will. Dabei sollen allgemeine Fragen behandelt werden, aber auch Baumarten, die im mitteleuropäischen Raum heimisch sind und besonders solche Wald- und Parkbaumarten, die aus verschiedenen Gründen mehr Aufmerksamkeit verdienen. Der 1. von den 3 Beiträgen ist von ANDREAS DORSCH und befaßt sich mit „Herkunft und Bedeutung

der deutschen und lateinischen Baumnamen“. Nach einer kurzen Einführung in die Ursprünge und Entwicklung der Sprachen wird art- bzw. gattungsweise in kurzen Abschnitten dargestellt oder zu erklären versucht, wo die heute gebräuchlichen Namen ihre Wurzeln haben. Der 2. Beitrag „Die Baumhasel (*Corylus colurna* L.), Monographie einer Baumart“ ist von RUDOLF ALTEFELD. Auf 36 Seiten wird Systematik, Morphologie, Vermehrung, geographische Verbreitung, Standortökologie und Pflanzensoziologie, Krankheiten und Schadfaktoren, Holzeigenschaften und Holzverwendung sowie mögliche Funktionen der Baumart für Waldbau und Landschaftspflege dargestellt. In Anbetracht der vielen positiven Attribute, wie Rauch-, Hitze- und Dürreverträglichkeit, Wuchsfreudigkeit, Formeigenschaften und Holzqualität kann dem Autor zugestimmt werden, daß es sinnvoll ist, sich mit der Baumhasel eingehender zu beschäftigen. Der 3. Beitrag, „Das Lebensbild des Tulpenbaumes (*Liriodendron tulipifera* L.) unter besonderer Berücksichtigung der Anbauwürdigkeit in Deutschland“ umfaßt 72 Seiten. Der Autor möchte mit dieser Arbeit die verfügbaren Literaturquellen über diese Baumart zusammenstellen, als Vorbereitung für eine neue deutsche Monographie. Dies ist glatt untertrieben, denn im Verhältnis zu der Bedeutung, die diese Baumart in Deutschland trotz ihrer hervorragenden Merkmale je erreichen wird, ist die vorliegende Arbeit weit ausführlicher als die über manche heimische, verbreitet vorkommende Laubholzart. Ausgehend von einer eingehenden Beschreibung des Einzelbaumes, wird das Holz, die natürliche Verbreitung und die als Exot, die Standortansprüche, die Vermehrung, die Vielzahl Waldgesellschaften in denen er vorkommt, die Verjüngung, die Ertragskunde, die abiotischen, pflanzlichen sowie tierischen Schadfaktoren und die Holzverwendung zum Teil sehr eingehend abgehandelt. Ein abschließendes Kapitel befaßt sich mit dem Anbau des Tulpenbaumes in Deutschland. Von der Geschichte der Einführung, waldbaulichen Erfahrungen, Wachstums- und Ertragsvergleichen, und Anbauempfehlungen bis hin zur Eignung von Saatgutherkünften wird auch dieses Kapitel zu einer sehr interessanten Informationsquelle. Am Ende des Bandes finden sich die Literatur- und Stichwortverzeichnisse jeweils getrennt nach den Beiträgen. Der Band ist mit Abbildungen, Tabellen und Fotos zeitgemäß illustriert. Gemessen am hohen Informationsgehalt ist der Preis gerechtfertigt. Der potentielle Leserkreis, der sich im forstlichen, gärtnerischen Bereich unter Studenten, Praktikern Lehrenden und Forschenden findet, kann bereits gespannt sein, welche Themen und Baumarten im nächsten Band behandelt werden.

G. VON WÜHLISCH (Grosshansdorf)

Handbuch der Umweltwissenschaften. Grundlagen und Anwendungen der Ökosystemforschung. Herausgegeben von O. FRÄNZLE, F. MÜLLER und W. SCHRÖDER. 1997. ECOMED Verlagsgesellschaft, Landsberg. ISBN 3-609-73940-1. Ca. 660 Seiten mit zahlreichen Abbildungen und Tabellen. Loseblattwerk im Leinenordner DM 178,-/öS 1299,-/sFr 159,- mit automatischem Ergänzungsdienst zum Seitenpreis von derzeit DM -,58/öS 5,-/sFr -,58.

Begriffe, wie beispielsweise Waldsterben, Ozonloch oder globale Erwärmung, zeigen, daß Umweltbelastungen und -verschmutzungen zunehmend das Gesamtsystem Erde mit seinen einzelnen Ökosystemen gefährden. Das Wirkungsgefüge Mensch – Umwelt läßt sich nicht monokausal erklären, so daß nur ein interdisziplinärer Ansatz dieser Komplexität gerecht wird. Der moderne Ansatz der Ökosystemforschung vereinigt das Wissen der naturwissenschaftlichen Disziplinen mit sozialwissenschaftlichen Erkenntnissen. Das über jahrelange

Erfahrungen am Projektzentrum Ökosystemforschung der Universität Kiel verfügende Herausgeberteam FRÄNZLE, MÜLLER und SCHRÖDER verfolgt mit dem Handbuch der Umweltwissenschaften das Ziel, ein interdisziplinäres Darstellungs- und Diskussionsforum für Fragestellungen, Methoden, Ergebnisse und Probleme der Ökosystemforschung zu konzipieren. Dabei wird großer Wert auf die politischen, gesellschaftlichen und wissenschaftlichen Motive zur Initiierung der Ökosystemforschung und zur Bearbeitung ihrer Fragestellungen gelegt.

Im vorliegenden Grundwerk geben 60 renommierte Wissenschaftler den Anfang einer Zusammenschau dieses zukunfts-

weisenden Ansatzes. Nach einer Positionsbeschreibung der Ökosystemforschung im wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Kontext werden Ökosysteme und deren Gefährdung beschrieben, in die Modellbildung eingeführt sowie Entlastungs- und Sanierungsstrategien für die Umwelt aufgezeigt.

Bereits das etwa 660 Seiten umfassende Grundwerk zeigt, daß hier zweifellos ein Handbuch von hohem wissenschaftlichen Rang entsteht, das allen mit Umweltfragen befaßten Berufsgruppen fundierte Informationen bietet. Der automatische Ergänzungsservice – mindestens 5 Nachlieferungen sind geplant – berücksichtigt aktuelle Erkenntnisse.

M. LIESEBACH (Großhansdorf)

Pressemitteilung

Professor Dr. habil. NORBERT KOHLSTOCK im Ruhestand

Am 29. November 1997 beging Prof. Dr. habil. NORBERT KOHLSTOCK seinen 65. Geburtstag und schied damit aus dem aktiven Dienst als Leiter des Institutes für Forstpflanzenzüchtung Waldsiedersdorf aus. Dies soll Anlaß sein, seine langjährige engagierte Arbeit in Forschung und Lehre kurz zu umreißen.

Professor KOHLSTOCK wurde 1932 in Steinbach-Hallenberg im Kreis Schmalkalden in Thüringen geboren. Von 1939 bis 1943 besuchte er die Volksschule in Friedrichroda und von 1943 bis 1951 die Oberschule in Waltershausen, die er mit dem Abitur abschloß. Seine Lehre zum Forstfacharbeiter in den Oberförstereien Tabarz und Tambach-Dietharz des Staatlichen Forstwissenschaftsbetriebes Gotha beendete er 1953 erfolgreich. Während der folgenden 4 Jahre studierte er Forstwirtschaft an der Forstwirtschaftlichen Fakultät der Humboldt-Universität Berlin in Eberswalde. Nach seinem Abschluß als Diplom-Forstwirt war er für 2 Jahre Betriebsassistent in den Forstwirtschaftsbetrieben Bad Berka und Gotha. Er kehrte 1959 nach Eberswalde zurück und übernahm die Aufgabe als Assistent und später als Oberassistent am Institut für Waldbau. Im April 1963 promovierte er zum Thema „Waldbauliche Richtlinien für die Bewirtschaftung der Wälder im Gebiet des Fläming“ und war als Mitarbeiter der Abteilung Waldbau des Instituts für Forstwissenschaften Eberswalde bis 1964 tätig. Sechs Jahre lang leitete er dann die Oberförsterei Chorin und wechselte 1971 ans Institut für Forstwissenschaften Eberswalde, wo er die Leitung der Abteilung Waldbau/Ertragskunde übernahm. In diesen Zeitraum von 11 Jahren fallen mehrere längere Aufenthalte in Vietnam, die Lehre und praktische

Aspekte verbanden. Auch seine Habilitationsschrift auf dem Gebiet der Rohholzerzeugung entstand in dieser Zeit.

Von 1982 bis 1990 war er Leiter der Zweigstelle für Forstpflanzenzüchtung in Waldsiedersdorf. Seine umfangreiche Lehrtätigkeit in dieser Zeit umfaßte Vorlesungen an verschiedenen Einrichtungen sowie die Betreuung von Praktikanten, Diplomanden und Doktoranden. 1985 wurde er zum Professor der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften ernannt. Im Frühjahr 1990 wurde er zum geschäftsführenden Direktor der Forschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft Eberswalde gewählt und ab 1992 mit der kommissarischen Leitung des neu gegründeten Institutes für Forstpflanzenzüchtung Waldsiedersdorf der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft beauftragt. Seit Dezember 1994 war er Leiter dieses Institutes. Sein Engagement für die forstliche Forschung demonstrierte er auch als berufenes Mitglied der Gründungskommission der Fachhochschule Eberswalde. Mehr als 120 Veröffentlichungen als Autor oder Mitautor verdeutlichen die Intensität seiner wissenschaftlichen Arbeit. Mit seiner ausgewogenen Sicht forstlichen Wirkens distanzierte er sich von dogmatischen und realitätsfernen Vorstellungen und gab integrierenden waldbaulichen Möglichkeiten den Vorzug. Die von ihm geleitete 23. Internationale Tagung der Arbeitsgemeinschaft für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung im Herbst 1997 in seiner früheren Wirkungsstätte Chorin zeigte einmal mehr, wie man im forstlichen Bereich Altes bewahren und Neues hinzufügen kann. Mitarbeiter und Kollegen wünschen Prof. NORBERT KOHLSTOCK Gesundheit und Schaffenskraft für die Realisierung weiterer Ziele sowie Erfüllung im Kreis seiner Familie.

Herausgeberin: Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft; Schriftleitung: Institut für Forstgenetik, Siekerlandstrasse 2, D-22927 Grosshansdorf — Verlag: J. D. Sauerländer's Verlag, Finkenhofstrasse 21, D-60322 Frankfurt a. M. — Anzeigenverwaltung: J. D. Sauerländer's Verlag, Frankfurt am Main. — Satz und Druck: Graphische Kunstanstalt Wilhelm Herr, D-35390 Giessen
Printed in Germany.

© J. D. Sauerländer's Verlag, Frankfurt a. M. 1998
ISSN 0037-5349